

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Pada abad ke-21 ini, energi listrik menjadi kebutuhan yang sangat masif. Hampir semua alat yang digunakan manusia membutuhkan energi listrik untuk dapat dioperasikan, baik itu perusahaan industri, maupun rumah tangga. Dari jumlah kebutuhan energi listrik yang dibutuhkan dan jumlah pembangkitan yang tersedia di Indonesia masih sangat kurang untuk memenuhi kebutuhan listrik yang diperlukan oleh masyarakat Indonesia. Hal ini didukung dengan pertumbuhan berdasarkan industrialisasi dan basis pertanian yang kuat di awal tahun 2000, perekonomian Indonesia kembali ke jalur ekspansif lagi dan kebutuhan energi listrik akan meningkat secara substansial,[1] hal ini dapat kita baca dari media cetak Kompas tentang Rencana Strategis Kementerian ESDM tahun 2020-2024, pada tahun 2022, Konsumsi Listrik per Kapita ditargetkan dapat mencapai 1.268 kWh per kapita. Hingga September 2022 angka konsumsi listrik masih sebesar 1.169 kWh per kapita. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan penggunaan listrik akan sangat meningkat dengan pesat jika tidak diatasi dengan maksimal, maka akan terjadi pemadaman yang akan menghambat jalan roda perekonomian dan aktivitas masyarakat. Pada tahun 2023 perkembangan industri di kota Bima mengenai kebutuhan energi listrik sangat dibutuhkan, dalam hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan industri BPS di kota Bima berdasarkan jumlah data penjual dan penduduk terjadi pertumbuhan yang cukup signifikan berdasarkan data pada tahun 2018 dari data agregat 3.945.922,4 dan terus meningkat pada tahun 2022 4.574.612,9.

Berdasarkan data di atas sangat penting untuk dilakukan pengoptimalan kinerja pembangkit listrik yang ada di Indonesia. Dalam rangka efisiensi distribusi pembangkit listrik di Indonesia secara maksimal dengan perawatan yang teratur. Maka hal ini dapat dilakukan dengan metode peramalan beban listrik. Dengan menggunakan metode peramalan beban listrik dapat memaksimalkan daya yang harus dibangkitkan. Di beberapa PLN yang ada di Indonesia menggunakan berbagai macam pembangkit untuk membangkitkan energi listrik, salah satu contoh pembangkit yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembangkit PT. PLN (Persero) ULP Bima Kota sebagai sumber data yang akan digunakan untuk meramalkan kebutuhan konsumsi energi listrik yang diperlukan.[2]

Dalam penelitian sebelumnya, beberapa metode telah digunakan untuk melakukan peramalan beban listrik salah satunya adalah penggunaan metode Jaringan Saraf Tiruan (JST) untuk peramalan beban listrik jangka pendek dimana hasil yang didapatkan dari rata-rata *error* yaitu 0.00700, 0.0042, 0.08231. Namun penelitian ini memiliki beberapa kekurangan yakni proses pelatihan memerlukan waktu yang lama hal ini disebabkan karena pada proses

pelatihan membutuhkan banyak iterasi sampai mencapai keadaan stabil[3]. Pada penelitian lain membandingkan kinerja dua metode, yaitu *Extreme Learning Machine* dan *Backpropagation* [4]. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode *Extreme Learning Machine* memiliki tingkat akurasi sebesar 0,6358%, sedangkan metode *Backpropagation* memiliki tingkat akurasi sebesar 1,56%. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) digunakan sebagai pengukuran statistik untuk mengukur akurasi prediksi pada metode peramalan. Keunggulan dari metode MAPE adalah mudah dipahami dan diterapkan oleh masyarakat umum. Metode MAPE memberikan informasi tentang seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari serangkaian data. Semakin kecil persentase kesalahan pada MAPE, semakin akurat hasil peramalan tersebut. Berdasarkan analisis, nilai MAPE di bawah 10% menunjukkan bahwa kemampuan model peramalan sangat baik, sedangkan nilai antara 20% hingga 50% menunjukkan bahwa kemampuan model peramalan masih layak. Oleh karena itu, nilai MAPE masih dapat digunakan jika tidak melebihi 50%. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa perbandingan antara metode *Extreme Learning Machine* dan *Backpropagation* menunjukkan bahwa metode *Extreme Learning Machine* lebih unggul dalam memprediksi akurasi peramalan.

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *Extrem Learning Machine* di mana metode ini pertama kali dikembangkan oleh Huang (2004), *Extrem Learning Machine* biasa disebut juga sebagai jaringan syaraf tiruan *feedforward* dengan satu *hidden layer* atau dikenal juga dengan istilah *Single hidden layer Feedforward Neural network (SLFNs)*. Metode *Extrem Learning Machine* adalah pengembangan dari *Artificial Neural Network* untuk mengatasi permasalahan khususnya pada bagian kecepatan pembelajaran atau *learning speed*. [5], [6] Huang menyimpulkan ada dua alasan dalam proses *Artificial Neural Network feedforward* mempunyai kecepatan pembelajaran atau *learning speed* yang rendah, alasan yang pertama adalah menggunakan *slow gradient based learning* algoritma dalam proses pelatihan data. Alasan kedua adalah semua parameter pada *Artificial Neural Network* ditentukan secara *iterative* dengan menggunakan pembelajaran tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian pada latar belakang di atas, maka permasalahan pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang skema dari metode *Extreme Learning Machine* untuk peramalan beban listrik jangka panjang?
2. Bagaimana tingkat akurasi peramalan beban listrik jangka panjang dengan menggunakan metode *Extreme Learning Machine*?
3. Bagaimana hasil data yang didapatkan dari kinerja menggunakan metode *Extreme Learning Machine* dalam peramalan pemakaian konsumsi listrik?.

### 1.3 Batasan Masalah

Pada pembahasan masalah dalam penelitian ini memiliki batasan masalah batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian tentang peramalan beban listrik jangka panjang.
2. Metode yang dilakukan untuk meramal beban listrik yaitu menggunakan *Extreme Learning Machine*.
3. Simulasi peramalan beban dilakukan dengan menggunakan *software Python*.
4. Data penelitian menggunakan data kota Bima.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Dari masalah yang berhasil dirumuskan, maka penelitian ini dimaksudkan untuk:

1. Menghasilkan hasil ramalan dengan akurasi yang tinggi menggunakan skema metode *Extreme Learning Machine*.
2. Mengetahui tingkat persentase *error* dari Metode *Extreme Learning Machine* dengan cara melihat nilai besarnya nilai MAPE
3. Menghasilkan hasil kinerja menggunakan metode *Extreme Learning Machine* dalam peramalan pemakaian konsumsi listrik.

### 1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai tambahan pengetahuan terkait metode *Extreme Learning Machine* untuk meramalkan beban listrik jangka panjang.
2. Sebagai salah satu solusi baik dari kekurangan ataupun kelebihan beban listrik pada konsumen.
3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai alternatif solusi untuk mengetahui beban listrik secara efektif dan efisien.

### 1.6 Sistem penulisan

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Di bagian pendahuluan, peneliti menjelaskan latar belakang penelitian, merumuskan empat pertanyaan penelitian, menjelaskan tujuan penelitian, mendefinisikan batasan penelitian, dan memaparkan manfaat penelitian.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab tinjauan pustaka ini membahas teori-teori yang menjadi dasar penelitian ini, seperti peramalan beban, Extreme Learning Machine (ELM), fungsi aktivasi, dan fungsi pembelajaran ELM. Teori-teori ini diperoleh dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, dan skripsi.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab metodologi penelitian memaparkan secara sistematis langkah-langkah peramalan beban listrik jangka pendek, mulai dari pengumpulan data hingga proses peramalan.

#### **BAB IV HASIL DAN ANALISA PENGUJIAN**

Bab ini memaparkan hasil dan analisis penelitian terhadap variasi model jaringan *Extreme Learning Machine* (ELM). Hasil pemodelan dibandingkan untuk mendapatkan model ELM terbaik yang akan digunakan untuk peramalan

#### **BAB V PENUTUP**

Bab penutup memuat hasil penyelesaian dari rumusan masalah berdasarkan analisa serta pengujian pada bab sebelumnya. Terdapat pula saran dan masukan sehingga penelitian ini nantinya dapat dikembangkan menjadi lebih baik dari penelitian sebelumnya.

